

Aus dem Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Giessen

**Parodontitis Marginalis
und deren Perivaskuläre Veränderung
im Röntgenbild**

**Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
des Bereichs Humanmedizin
der
Justus Liebig-Universität, Giessen**

**vorgelegt von
Jürgen Pforr
aus
Arolsen**

Giessen, 1974

Aus dem Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Giessen

**Parodontitis Marginalis
und deren Perivaskuläre Veränderung
im Röntgenbild**

**Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
des Bereichs Humanmedizin
der
Justus Liebig-Universität, Giessen**

**vorgelegt von
Jürgen Pforr
aus
Arolsen**

Giessen, 1974



Dekan:

Prof. Dr. Ringleb

1. Berichterstatter:

Prof. Dr. Haim

2. Berichterstatter:

Prof. Dr. Zimmermann

Gewidmet

meinen Eltern,

meinen Geschwistern

und Doris

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung und Problemstellung	Seite 4
II. Material und Methode	Seite 11
III. Untersuchungsergebnisse und Auswahl von Röntgenbildern	Seite 20
IV. Auswertung und Diskussion	Seite 32
V. Zusammenfassung	Seite 51
VI. Literaturverzeichnis	Seite 53



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546402_0058

Einleitung und Problemstellung

Die Röntgendiagnostik wird in dem Fachgebiet der Parodontologie neben der klinischen Diagnostik vorwiegend zur Feststellung des allgemeinen parodontalen Knochenabbaus, zur Darstellung der Knochentaschen und zur Erkennung von periapikalen Veränderungen herangezogen. Dabei muss immer berücksichtigt bleiben, dass eindeutige Aussagen über die Parodontopathien aufgrund der sichtbaren röntgenologischen Veränderungen ohne klinische Untersuchung und eingehende Anamnese kaum möglich sind.

Da sich die marginalen Parodontopathien in einem Organ abspielen, das neben Zahnfleisch und Desmodont die Hartsubstanzen Knochen und Zahngewebe enthält, ist auch das Studium der pathologischen Veränderungen im Röntgenbild besonders gut möglich. Die sichtbaren Veränderungen betreffen den alveolären Knochen und den Periodontalraum, weniger den Zahn selbst. Weiterhin kann das Röntgenbild in differentialdiagnostischer Hinsicht von Bedeutung sein, um marginale von apikalen Parodontopathien zu unterscheiden. Auf die Bedeutung der Röntgendiagnostik im Bereich der Parodontologie haben vielfach mehrere Autoren hingewiesen, so z.B. FRÖHLICH, HAIM, HARNDT, KNOLLE, MIERAU, ORBAN und SONNABEND. "Der Wert des Röntgenbildes als integrierender Bestandteil der Diagnostik der Zahnbetterkrankungen ist trotz der auch hier vorhandenen Grenzen und Täuschungsmöglichkeiten unbestritten" (SONNABEND, 1973).

Neben den Erscheinungen des marginalen Knochenabbaus, den Periodontalspalten und den apikalen Veränderungen sieht man im Röntgenbild sehr variabel die Knochenstruktur mit Markräumen, Trabekeln, Foramina nutricia und Gefäßsknochenkanälen. Bei genauerer Betrachtung fällt bei vorliegenden parodontalen Veränderungen unter Einbeziehung des Alveolarknochens sehr häufig eine sog. bandförmige Transparenz oder Transluzenz in den Interdentalsepten auf, die besonders auffallend in der Unterkieferfront zur Aufzeichnung kommt, da diese wegen ihrer geringen vestibulo-lingualen Dicke eine sehr gute Aufzeichnung zuläßt (siehe Abb. 1 u. Abb. 2). Einige dieser bandförmigen Transparenzen vermitteln den Eindruck von Perlenketten, bei denen blasenförmige Strukturen aneinandergereiht zu sein scheinen. Am Limbus alveolaris können diese Strukturen mit einer Arrodierung der Kompakta einhergehen, die eine Eröffnung der Markräume darstellen sollen. Es sind auch Y-förmige Aufzeichnungen am Limbus beschrieben worden (ORBAN, 1965). Über dieses Teilgebiet liegen Untersuchungen von HAIM, G. (1966), ORBAN et al. (1965) und DECHAUME (1965) vor. ORBAN spricht in diesem Zusammenhang von "Nahrkanälen" (nutrition canals), DECHAUME bezeichnet sie als "Rosenkränze" und vertritt die Ansicht, dass es sich dabei um perivaskuläre Veränderungen der Interdentalarterien und der Interdentalsepten handelt und vergleicht sie mit den Aneurismen der abdominalen Aorta. Er spricht die Vermutung aus, dass diese Erscheinungen als Folge der marginalen Entzündung und der Hyperämie auftreten

Abb. 1

Röntgenbild mit normalem
Processus alveolaris bei
gesundem Parodontium. Kor-
tikalis auch am Limbus
kontinuierlich verlaufend



Abb. 2

Röntgenbild mit fortge-
schrittener Parodontitis
marginalis. Entzündlicher
Höhenabbau des Proc. alv.,
bandförmige Transparenzen
in der Spongiosa der Inter-
dentalsepten
(Nutrition canals, ORBAN)
(1965)



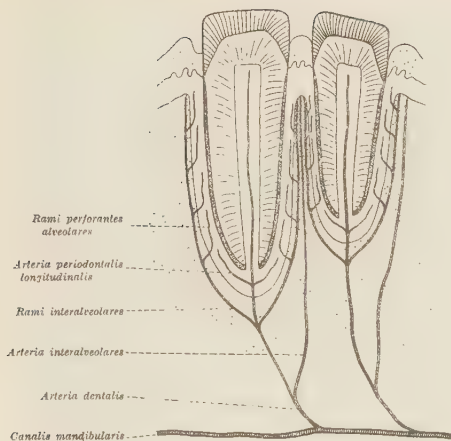


Abb. 3 Gefäßverlauf an den Incisivi des Unterkiefers
nach HAYASHI (1932)

und daß dabei noch keine Rarefikation des Septums vorhanden sein müsse (superficialis Form). Diese Veränderungen seien als Zeichen einer beginnenden Parodontitis zu werten.

Der Verlauf der im Röntgenbild festzustellenden bandförmigen Transparenzen entspricht dem Verlauf der Interdentalarterien, siehe Abb. 3. HAYASHI hat in seinen Untersuchungen über die arterielle Blutversorgung des Parodontiums (1932) den Verlauf der Arterien in diesem Raum dargestellt. Danach steigen aus dem Canalis mandibularis die Arteriae dentales auf und geben in die Interdentalsepten die Arteriae interalveolares (heute: Aa. interdentalis) ab, die später mit den Rami interalveolares



Abb. 4 Schematische Darstellung des Gefäßverlaufs
im Interdentalseptum und der Interdental-
papille

kommunizieren. Die Beziehung zwischen der Gefäßversorgung der knöchernen Alveole und der Gingiva ist auf Abb. 4 besonders gut zu erkennen. Die Aa. interdentales treten etwa in der Höhe des Limbus alveolaris in das Gewebe der Interdentalpapille über und versorgen so über diese Gefäße das marginale Parodontium, die Papille, die zirkuläre Gingiva und anastomosieren mit den Gefäßen der übrigen Gingiva. Im histologischen Schnitt der Interdentalsepten kann man diese Gefäße, ihre Lage und ihren Verlauf erkennen (Abb. 5 und Abb. 6).

Abb. 5

Längsschnitt durch ein Interdentalseptum mit Interdentalarterie (längsgetroffen)

(nach HARNDT, E., 1952)

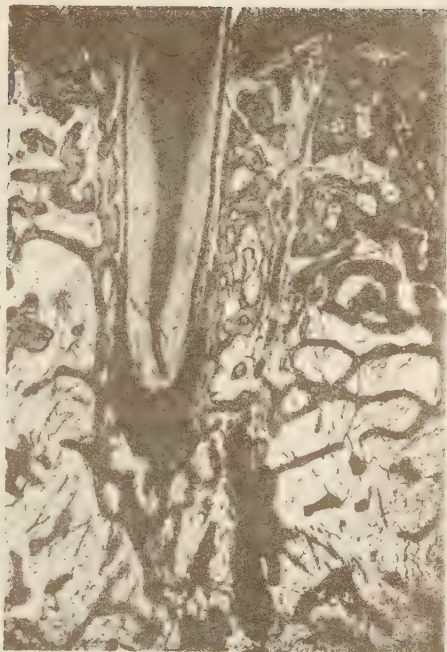
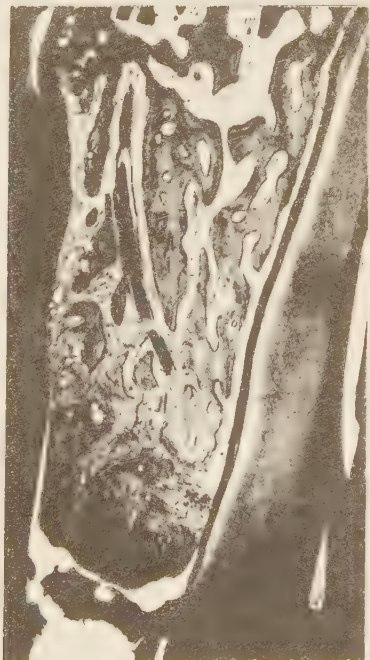


Abb 6

Längsschnitt durch ein Interdentalseptum (Limbus alveolaris) mit Interdentalarterie

(nach HARNDT, E., 1952)



DECHAUME hat im Rahmen seiner Arbeit über den Einfluss der Systemerkrankungen auf die Pathologie des Parodonta die bandförmigen Transparenzen zum Gegenstand seiner Untersuchungen gemacht und geht davon aus, dass sie nur im pathologischen Gebiss zu finden sind und weist damit die Ansicht REICHBORN-KJENNERUDs und ebenso die von HARNDT, E. (1952) zurück, die beide der Auffassung sind, dass diese Erscheinungen auch im Gebiss des Gesunden zu finden sind und physiologisch seien. DECHAUME hatte bei seiner Untersuchung auch parodontal-gesunde Individuen geröntgt und keine bandförmigen Transparenzen gefunden. Von insgesamt 100 untersuchten Patienten mit Parodontopathien hat er bei 80 von ihnen diese vasculären Veränderungen festgestellt. Er folgert daraus die Hypothese, wie bereits erwähnt, dass diese bandförmigen Transparenzen ein sicheres Zeichen für eine beginnende Parodontitis marginalis seien, die Dimension der Gefässkanäle könne variabel sein und diese Unterschiedlichkeit sei ein Indiz für die Entwicklung einer Alveolyse.

Inwieweit diese vasculären Veränderungen im direkten Zusammenhang mit den verschiedenen Formen der Parodontopathien stehen und ob sie eine diagnostische Bedeutung besitzen, soll als Fragestellung der folgenden Untersuchung vorangestellt werden.

Material und Methode

Um einen Vergleich mit den Untersuchungen DECHAUMES zu ermöglichen, musste die Auswahl der Probanden ähnlich gestaltet werden. In Frage kamen ausschliesslich Patienten, bei denen eine einwandfreie marginale Parodontitis mit echter, pathologischer Taschenbildung vorlag. Eine Taschenbildung über 2 mm diente klinisch als Nachweis, dass es sich nicht nur um einen reinen gingivalen Prozess handelte, sondern schon auf das Desmodont und den Alveolarknochen übergegriffen hatte.

Da diese Studie einen Zusammenhang zwischen bandförmigen Transparenzen einerseits und den parodontalen Erkrankungen andererseits nachweisen bzw. klären soll, erübrigt sich eine spezielle Stichprobenauswahl nach Bevölkerungsgruppen. Nach WHO-Richtlinien (1971) liegt schon eine Spezialgruppe vor, die der parodontal-erkrankten Probanden. Um ein repräsentatives Ergebnis zu erzielen, in Bezug auf Anzahl und Herkunft der Probanden, wurden 100 Patienten in Oberbayern, Oberhessen und im Emsland untersucht.

Die Kalibrierung der Untersuchung musste gewährleistet werden und daher war es notwendig, Nomenklaturfragen, Messmethoden und Differentialdiagnosen von vornherein abzuklären.

So vielfältig die Autoren der einschlägigen Fachbücher sind, so vielfältig sind auch deren Krankheitsbezeichnungen.

gen und unterschiedlich die Grenzen der fließenden Übergänge. Für die Untersuchung wurde die Einteilung der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR PARODONTOLOGIE von 1967 (RING, 1972), (SAUERWEIN, 1970) gewählt, die für diese Zwecke am geeignetsten erschien:

Parodontitis marginalis superficialis (Gingivitis)
Entzündung, Pseudotasche durch ödematöse Schwellung des Marginalsaumes,
kein pathol. Röntgenbefund

Parodontitis marginalis progressiva (profunda)
Entzündung, echte, pathologische
Taschenbildung und pathologischer
Röntgenbefund

Desmodontose - dystrophische Form

Parodontose - atrophische Form

Parodontome - Fibromatosen der Gingiva,
peripheres Riesenzellgranulom

Da für die Untersuchungen allein die Form der Parodontitis marginalis progressiva in Frage kommt, erübrigt sich eine Diskussion um die weitere Einteilung. Nach einem Vorschlag von E. FRÖHLICH (1967) wird zwecks Differenzierung des Ausgangspunktes und Charakterisierung der fortschreitenden Tendenz der marginalen Entzündung in die Tiefe des Zahnbettes diese Form als Parodontitis marginalis progressiva und nicht mehr als P. m. profunda bezeichnet. Mit der Bezeichnung "profunda" sollen die Formen der marginalen Parodontopathien bezeichnet werden,

die ihren Beginn in der Tiefe des Parodonts nehmen.

Zu unterscheiden sind allein in dieser Arbeit die verschiedenen Stufen der progressiven Form. Je nach Grösse des alveolären Knochenabbaus kann die entzündliche Veränderung von der

- | | |
|----------|--------------------------------------|
| | a. Pars marginalis (bis 25 %) |
| über die | b. Pars intermedia (ca. 50 %), |
| die | c. Pars apicalis radialis (bis 75 %) |
| bis zur | d. Wurzelspitze (bis 100 %) |

gehen. Dazu gehört ebenfalls die Mischform, bei der noch zusätzlich die Grösse des freiliegenden Wurzelanteils zu berücksichtigen ist:

e. Parodontopathia mixta

Eine Unterscheidung nach der Richtung des Abbaus (labial, lingual, bukkal, approximal und zirkulär) kann aufgrund der beschränkten fototechnischen Wiedergabefähigkeit der Röntgenaufnahme und der röntgenologischen Grenzen überhaupt nicht gemacht werden und erübrigt sich, da - wie bereits erwähnt - nur die unteren Frontzähne untersucht wurden. Daraus ergibt sich auch, dass es als unzweckmäßig zu betrachten ist, mit dem Parodontal-Index (PI), wie er von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) gefordert wird, zu arbeiten (RUSSEL, 1956). Es kämen dabei nur die PI-Werte von 6 und 8 in Frage. Diese treffen aber sowieso schon für sämtliche zu untersuchende Zähne zu.

Um eine Kalibrierung der einzelnen Untersuchungen zu erreichen, war es notwendig, einen Fragebogen zu erstellen (Abb. 7). Dabei wurde der Frage- und Untersuchungsbogen der WHO

(1971), das Untersuchungsschema von SAUERWEIN (1970) und der Parodontalstatus (HEUSER, 1971) als Orientierung benutzt und sie gemäss den Untersuchungsanforderungen umgeändert und erweitert.

Die Gesamtuntersuchungen des Probanden gliedern sich in drei Teile:

1. Klinische Inspektion der Mundhöhle
2. Befragung des Patienten
3. Röntgenaufnahme der Unterkieferfront und deren Auswertung

Die Unterkieferfront ist wegen ihrer geringen Dicke besonders geeignet, die bandförmigen Transparenzen mittels der Röntgengrafie aufzunehmen. Um den Alveolenabbau möglichst schon im marginalen Bereich zu erfassen, wurde die limbale Projektion gewählt, wie sie von SONNABEND (1971) beschrieben wird. Verschiedene Aufnahmen desselben Patienten haben nur geringfügige Unterschiede in der Darstellung der bandförmigen Transparenzen ergeben.

Als Röntgengeräte kamen verschiedene dentale Röntgenkugeln zur Anwendung. Die Zahnfilme KODAK, DOZAHN und GEVAERT wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Die Belichtung und weitere Bearbeitung der Röntgenaufnahmen erfolgte auf die übliche Art und Weise.

Die Untersuchungen wurden in der Zeit von Oktober 1972 bis März 1974 an der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkranke an der Justus-Liebig-Universität in Giessen, in der Bundeswehrzahnstation in Bad Reichenhall und in einer Zahnarztpraxis im Emsland durchgeführt.

Die Patienten sind anhand des auf der folgenden Seite abgebildeten Frage- und Untersuchungsbogens untersucht worden. Dazu die Erläuterung der einzelnen Punkte:

Für rein statistische Zwecke waren nötig die Punkte 1 - 6.

Die folgenden Punkte 7 - 15 und 23 stellen den Kern des Untersuchungsbogens dar, mit deren Hilfe eine genaue Diagnose gestellt werden konnte. Die restlichen Fragen und Punkte sollten eventuell Aufschluss über die Genese der vorliegenden pathologischen Veränderungen geben und gehören streng genommen nicht zu dem angestrebten Untersuchungsergebnis.

Die Farbe der Gingiva, deren Schwellungszustand und etwaiges Fehlen der physiologischen Tüpfelung (stippled points) geben einen ersten Hinweis auf eine vorliegende Erkrankung der Gingiva. Eine rotglänzende bis feuerrote Färbung deutet auf eine Gingivose hin. (ORBAN,1965). Die folgende Taschentiefenbestimmung wurde durch primäres Abblasen des Zahnfleisches mit Luftdruck und anschliessender Ausmessung mit einem Parodontometer nach HAUER durchgeführt. Dabei wurden nur die echten Taschen berücksichtigt und von den Pseudotaschen, die auf die alleinige ödematöse Schwellung der marginalen Gingiva zurückzuführen sind, unterschieden. Mit dem gleichen Instrument wurde auch die Länge des freiliegenden Wurzelzements bestimmt. Die Bestimmung der Zahnsteinmenge erfolgte subjektiv und es wurden vorher durchgeführte Zahnreinigungen in Betracht gezogen.

Abb. 7: Frage- und Untersuchungsbogen

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1. Laufende Nr.: | 2. Datum: |
| 3. Name: | 4. Geschlecht: männl./weibl. |
| 5. Alter: Gruppe: 1 2 3 4 | 6. Wohnort: |

Schleimhautbefund: (Gingiva)

7. Farbe: blassrosa / rot / rotglänzend
8. Ödemat.Schwellung: ja / nein
9. Tüpfelung: ja / nein

Übr. Zahn- und Mundbefund:

10. Taschentiefe: mm
11. Zahnhälse: mm
12. Zahnstein: viel / wenig / kein
13. Zahnfleischbluten: sehr oft / oft / kein
14. Lockerungsgrad: 0 I II III
15. Mundpflege: schlecht / gut

Zahnmedizinische Besonderheiten:

16. OK: Totalprothese / Partielle P. / sonst.:
17. UK: Partielle Prothese / sonst.:
18. Parafunktionen
19. Artikulationsstörungen, starke:
20. Weisheitszähne, verlagert etc.:

21. Allgemeinmedizinische Besonderheiten:

- G1. Thyroidea: hyper / hypo / sonst.
Herz, Kreislauf
Magen, Darm, Niere
Psychische Störungen, Allergien
Menses
Sonst.:

22. Permanent eingenommene Medikamente:

23. Röntgenbild:

- Interdentalhöhenverlust: ca. %
Knochenabbau: generalisiert / partiell / vertikal / horizont.
Bandförmige Transparenzen: 0 1 2 3

24. Diagnose:

- (a) a b c d e sonst.:

Bei der Feststellung von auftretendem Zahnfleischbluten war der Untersucher allein auf die Angaben der Probanden angewiesen. Die Bestimmung des Zahnlockerungsgrades erfolgte nach den neuen ARPA-Richtlinien, die die Klassifizierung von 0 - III vorsehen:

- 0 - physiologische Beweglichkeit, keine
sicht- und spürbare Lockerung
- I - gerade fühlbare Beweglichkeit
- II - sichtbare Lockerung
- III - beweglich auf Lippen- und Zungendruck
und/oder in axialer Richtung

Die Beurteilung der persönlichen Mundpflege des Probanden erfolgte nach Befragung der Häufigkeit und dem hygienischen Zustandsbild des Mundmilieus, des Zahnfleisches und der Zähne.

Die unter Punkt 17 aufgeführten "Zahnmedizinischen Besonderheiten" sollen Aufschluss über zahnärztliche Operationen, Karieszustand des Gebisses und die prothetische Versorgung des Patienten geben und im Zusammenhang mit den Punkten 18 - 20 einen Hinweis auf schon vorher aufgetretene Parodontopathien vermitteln.

Ebenso wurde von dem Punkt der "Allgemeinmedizinischen Besonderheiten" eine Aufklärung der endogenen Genese der vorliegenden parodontalen Symptome erwartet. Befragt wurden die wesentlichen organischen Störungen, die in mittelbarem Zusammenhang mit den Parodontopathien stehen können (siehe Untersuchungsbogen Punkt 21).

Der Hinweis auf die permanente Einnahme von Medikamenten soll ebenfalls für die Auswertung der Untersuchung und Be-

rücksichtigung der Genese der Zahnbettveränderungen dienen. Im Röntgenbild letztlich wurde unterschieden zwischen den verschiedenen Abbauformen, die von differentialdiagnostischer Bedeutung sind. Der Höhenverlust der Interdentalsep-ten wurde anhand des vorliegenden Röntgenbildes mit einem Zentimetermass gemessen und in Prozent angegeben. Diese Werte sind als Mittelwerte zu verstehen, da eine genaue Aussage anhand des Röntgenbildes allein über die unterschiedlichen Abbaustufen an den vier Seiten der Alveolen nicht möglich ist und bei jeder Röntgenaufnahme dennoch geringfügige Unterschiede in den Projektionsebenen vorhanden sind (SONNABEND,1971), siehe dazu auch Abb. 8 und 9.

Dem unterschiedlichen Auftreten der bandförmigen Transparenzen in der Intensität wurde mit der Differenzierung :

nein, 1 (sehr deutlich), 2 (mittelmässig), 3 (schwach) Rechnung getragen.

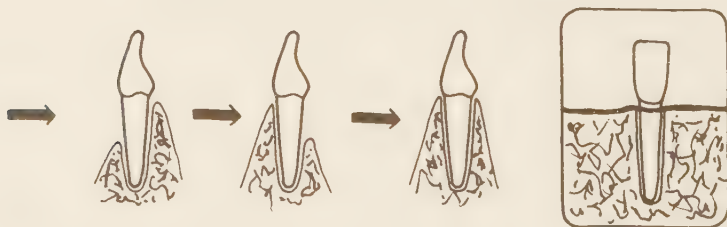


Abb. 8 Der unterschiedliche Höhenabbau im Röntgenbild

Die Diagnose bezieht sich auf die bereits erwähnten Abbauformen der Parodontitis marginalis progressiva (a. - e.). Die Parodontose im engeren Sinne kommt dabei nicht in Betracht, da sie keine entzündliche Veränderung des Parodontiums darstellt (HARNDT, 1952) und von DECHAUME (1965) und ORBAN (1965) die primäre Entzündung als auslösender Faktor für die "Rosenkränze" bzw. die "nutritions canals" angegeben wird.

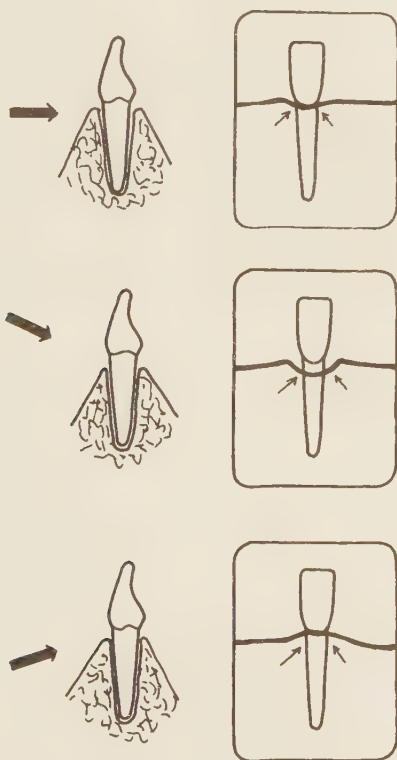


Abb. 9 Unterschiedliche Projektionsebenen bedingen unterschiedliche Abbildungen des labialen und lingualen Limbus alveolaris

Untersuchungsergebnisse

Die Anzahl der untersuchten Probanden betrug:

100 (100 %)

davon waren 33 (33 %) weiblichen Geschlechts und
 67 (67 %) männlichen Geschlechts.

Die Patienten wurden in 4 Altersgruppen unterteilt und es ergab sich folgende Zusammensetzung zwischen den Altersgruppen und dem Geschlecht:

	männlich	weiblich
Altersgruppe 1 (bis 29 Jahre)	24 %	9 %
Altersgruppe 2 (30 - 39 J.)	12 %	10 %
Altersgruppe 3 (40 - 49 J.)	13 %	8 %
Altersgruppe 4 (ab 50 J.)	16 %	8 %

Abb. 10 Altersgruppen und Geschlecht der Untersuchten

Die bandförmigen Transparenzen traten in den verschiedenen Altersgruppen wie folgt auf (unberücksichtigt ist bei der Aufstellung die unterschiedliche Intensität der Transparenzen) :

	Bandförmige Transparenzen
Altersgruppe 1	12 Patienten
Altersgruppe 2	11 Patienten
Altersgruppe 3	13 Patienten
Altersgruppe 4	13 Patienten

Abb. 11 Bandförmige Transparenzen und Altersgruppen

Eine weit bessere Vergleichsmöglichkeit bietet die folgende Aufstellung Abb. 12, in der die bandförmigen Transparenzen in Abhängigkeit von den Altersgruppen in Prozent angegeben sind.

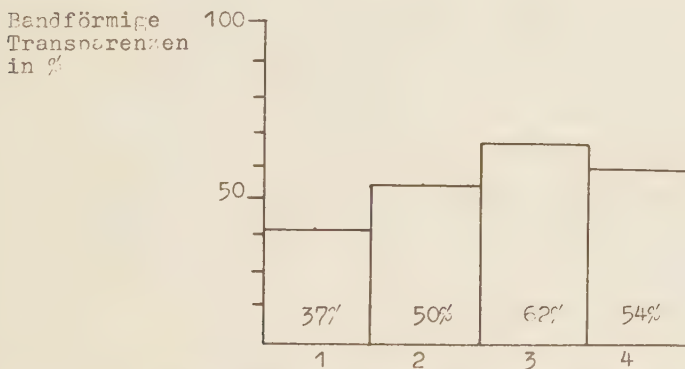


Abb. 12 Bandförmige Transparenzen in Abhängigkeit vom Alter, angegeben in Prozent

Die Verteilung der bandförmigen Transparenzen ergibt keinen wesentlichen Unterschied und ist daher bei der Ergebnisaufstellung unberücksichtigt geblieben.

Von weiterer Wichtigkeit sind die "Untergruppen" der Parodontitis marginalis progressiva, deren Erläuterung bereits in Kapitel II erfolgte und die der Einfachheit halber nochmals kurz erwähnt seien :

- a. Pars marginalis (bis 25 % Höhenabbau)
- b. Pars intermedia (ca. 50 % -"-)
- c. Pars apicalis (bis 75 % -"-)
- d. Wurzelspitze (bis 100% -"-)
- e. Parodontopathia mixta

Unter dem Punkt: (a) wurde die Parodontis marginalis superficialis aufgeführt, bei der klinisch überhaupt kein Unterschied zu den progressiven Formen festzustellen war (s. Kap. IV). Es waren echte, pathologische Taschen zu verzeichnen, im Röntgenbild jedoch keine Form der Knochenarroddierung zu erkennen. Die Abb. 13 und die Abb. 14 zeigen die Häufigkeit der unterschiedlichen Abbaustufen und ihr Auftreten in den einzelnen Altersgruppen. Auch hier war eine unterschiedliche Verteilung bei den Geschlechtern nicht zu erkennen.

Häufigkeit der Parodontitis marginalis in %

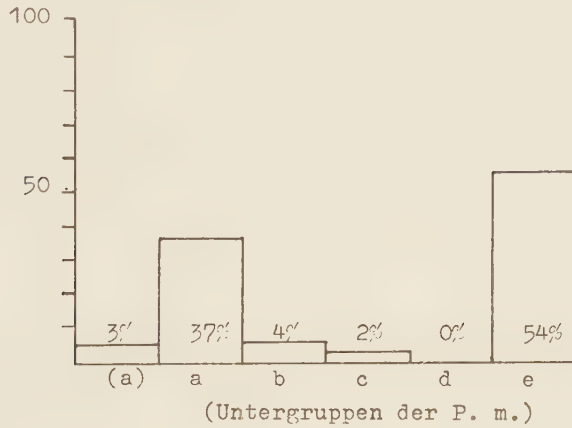


Abb. 13 Die Häufigkeit der Parodontitis marginalis und ihrer Untergruppen (s. S. 13)



Abb. 14 Die Häufigkeit der Parodontitis marginalis und ihrer Untergruppen, aufgegliedert in Altersgruppen

Wie häufig das Auftreten der bandförmigen Transparenzen in den einzelnen Altersgruppen war, zeigte Abb. 12. Die Abb. 14 und 15 geben Aufschluss über das Vorkommen der bandförmigen Transparenzen in den verschiedenen "Untergruppen" der Parodontitis marginalis progressiva. Bei der in den vorausgegangenen Abbildungen mit (a) bezeichneten Parodontitis marginalis superficialis waren keine bandförmigen Transparenzen festzustellen.

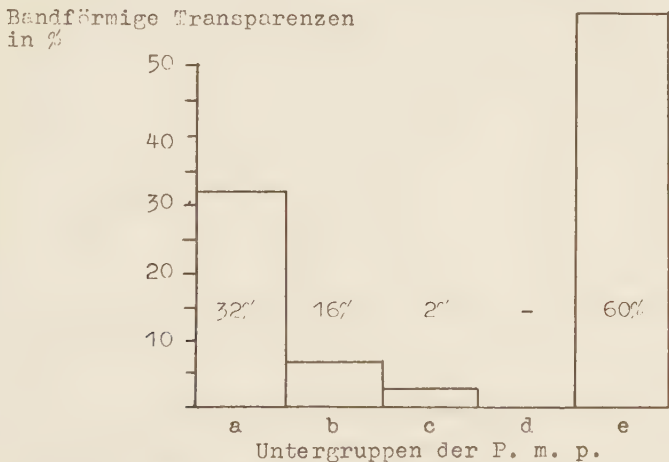


Abb. 15 Das Auftreten der bandförmigen Transparenzen in den einzelnen Untergruppen der Parodontitis marginalis progressiva in Prozent

Die Aufteilung der bandförmigen Transparenzen in der Prozentverteilung nach Geschlechtern ergibt folgendes Diagramm:

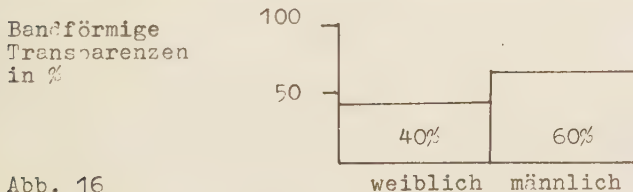


Abb. 16
Insgesamt sind bei der Untersuchung

49 (= 49 %) der bandförmigen Transparenzen

aufgetreten.

Auswertung der klinischen Befunde

Im Rahmen der Untersuchung wurde auch der Lockerungsgrad in der Unterkieferfront (s.S.17) untersucht. Abbildung 17 gibt die prozentuale Verteilung der bandförmigen Transparenzen auf die Lockerungsgrade an und Abbildung 18 das Gesamtergebnis der Untersuchung in Beziehung zur Zahnlockerung.

Häufigkeit der
bandförmigen
Transparenzen
in %

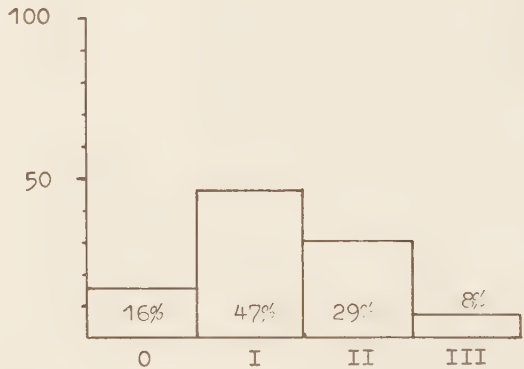


Abb. 17 Bandförmige Transparenzen in Abhängigkeit von den verschiedenen Lockerungsgraden

Häufigkeit der
bandförmigen
Transparenzen
in %

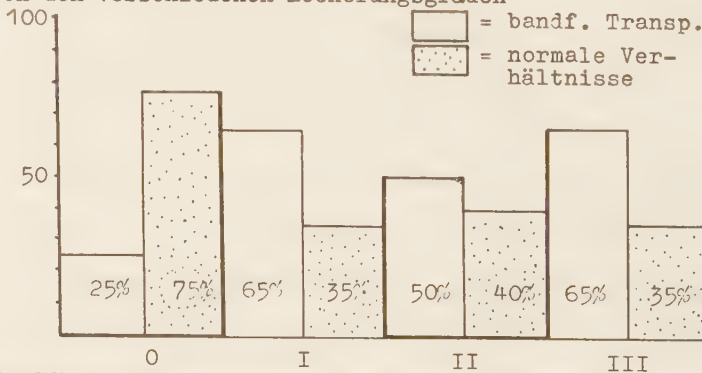


Abb. 18 Bandförmige Transparenzen und normale Strukturen in Abhängigkeit von den verschiedenen Lockerungsgraden

Weiterhin wurden die Taschentiefen im Untersuchungsbereich dargestellt und die Maximalwerte in ihrer Beziehung zu den bandförmigen Transparenzen untersucht (s.S. 15). Die Abbildungen 19 und 20 geben die Verteilung der bandförmigen Transparenzen auf die einzelnen Abbaustufen an, bzw. geben sie einen Vergleich in der Gesamtzahl zu den normalen Verhältnissen.

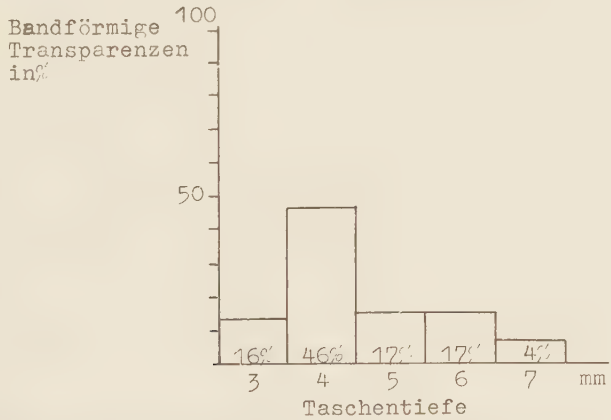


Abb. 19 Bandförmige Transparenzen in Abhängigkeit von der Taschentiefe

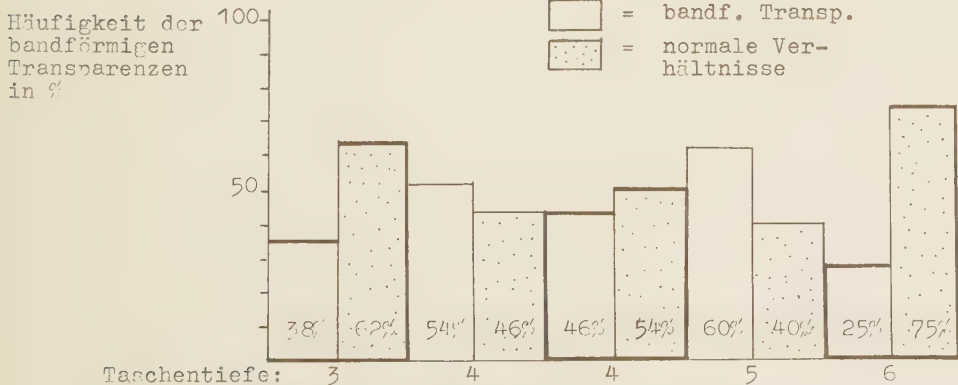


Abb. 20 Bandförmige Transparenzen und normale Strukturen in Abhängigkeit von den verschiedenen Taschentiefen

Die Patienten wurden auch auf Zahnfleischbluten und Ablagerung von Zahnstein untersucht. Die Ergebnisse wurden ebenfalls in Beziehung zu den bandförmigen Transparenzen gesetzt. Abb. 21 und Abb. 22 geben diese Verhältnisse im normalen und pathologischen Fall wieder.

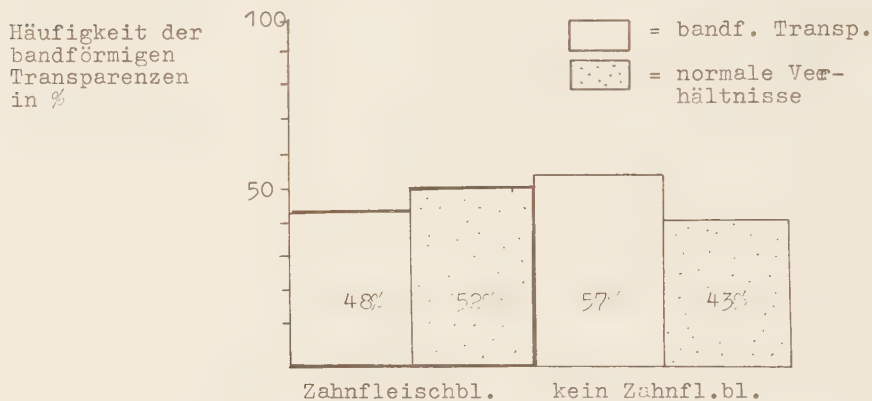


Abb. 21 Zahnfleischbluten in Abhängigkeit von den bandförmigen Transparenzen bzw. normalen Strukturen



Abb. 22 Zahnstein in Abhängigkeit von den bandförmigen Transparenzen bzw. normalen Strukturen

Die in den Punkten 16 - 20 des Fragebogens erwähnten "Zahnmedizinischen Besonderheiten" ergaben keine auswertbaren Ergebnisse im Zusammenhang mit den bandförmigen Transparenzen.

Parafunktion der Kiefergelenke, der Kiefer und des Zahnsystems traten nur bei 5 Probanden auf. Eine Korrelation zum Untersuchungsthema ist daher nicht herzustellen.

Die erfragten "allgemeinmedizinischen Besonderheiten" und "permanent eingenommenen Medikamente" (Punkt 21 und 22) führten zu keinen eindeutigen Aufschlüssen, da die wenigen Angaben zum Teil zu ungenau waren und statistisch keine verwendbaren Resultate vorlagen.

Bandförmige Transparenzen im Röntgenbild - eine Auswahl

Abb. 23

52 Jahre, männlich,
Parodontitis mixta,
Taschentiefe: - 4 mm,
Zahnhälse: - 2 mm,
Zahnstein, Zahnfleisch-
bluten,
Lockerungsgrad 0
Höhenabbau bis 50 %
schlechte Mundhygiene



Abb. 24

32 Jahre, männlich,
Parodontitis mixta,
Taschentiefe: - 5 mm,
Zahnhälse: - 5 mm,
Zahnstein, Zahnfleisch-
bluten,
Lockerungsgrad II
Höhenabbau bis 50 %
schlechte Mundhygiene
Parafunktionen
gesteigerte Nervosität



Abb. 25

34 Jahre, männlich,
Parodontitis mixta,
Taschentiefe: - 6 mm,
Zahnhäulse: - 1 mm,
Zahnstein, Zahnfleisch-
bluten,
Lockerungsgrad I
Höhenabbau bis 30 %
schlechte Mundhygiene,
laut Angabe des Patienten:
Mesencephalitis, Gastritis,
gesteigerte Nervosität



Abb. 26

21 Jahre, weiblich,
Parodontitis marg. progr. (a)
Taschentiefe: - 4 mm,
Zahnhäulse: - 5 mm,
Zahnstein, Zahnfleisch-
bluten,
Lockerungsgrad I
Höhenabbau bis 20 %
schlechte Mundhygiene
gesteigerte Nervosität

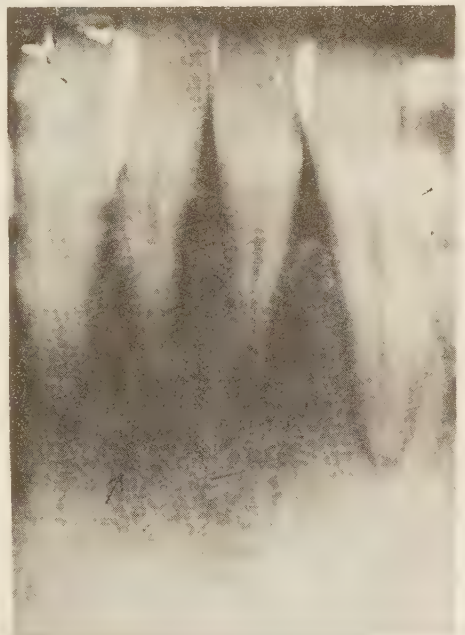


Abb. 27

37 Jahre, weiblich,
Parodontitis mixta,
Taschentiefe: - 4 mm,
Zahnhäse: - 1 mm,
Zahnstein, Zahnfleisch-
bluten,
Lockerungsgrad I
Höhenabbau 15 %
schlechte Mundhygiene



Auswertung und Diskussion

Beim gesunden, normalen Parodontium sind folgende klinischen Merkmale vorhanden.

Die normale Gingiva ist blassrosa gefärbt und kann in der Intensität der Farbe je nach dem Grad der Keratinisierung, der Epitheldecke und der Pigmentierung differieren. Die Interdentalpapillen sind incisalwärts spitz und füllen den Raum zwischen zwei benachbarten Zähnen aus. Der Gingivalsaum liegt den Zähnen girlandenförmig an und schliesst mit einem Gingivalsulcus, dessen Tiefe zwischen 1 - 2 mm liegt, an den Zahnschmelz an. Die Gingiva ist an der Oberfläche von fester Konsistenz und durch die Turgeszenz des Gewebes (FENEIS, 1952; HAIM laut mündlicher Mitteilung) punktförmig eingezogen, womit das gesunde Zahnfleisch seine charakteristische orangenschalenähnliche Oberfläche, die Tüpfelung, erhält. Die Gingiva ist am Zahn selbst durch die Fibrae dento-gingivales fixiert. Ein Exudat in dem Gingivalsulcus ist nicht festzustellen. Die Kollagenfasern des Desmodonts, die eben erwähnten Fibrae dento-gingivales, die Fibrae alveolo-gingivales und die Fibrae dento-alveolares besitzen eine histologische und funktionelle Unversehrtheit. Die im gesunden Parodontium verankerten Zähne haben eine physiologische Beweglichkeit (O'LEARY, DRAKE, SHAULEY 1972), die den Bedürfnissen der Mastikation, Artikulation und Phonetik voll Rechnung tragen.

Der Beginn der entzündlichen Parodontopathien allgemeiner Art kündigt sich klinisch immer zuerst an den Interdentalpapillen an (FRÖHLICH, 1964). Als sichtbares Symptom der da-
durch

bedingten Hyperämie, wie sie mit Hilfe von bioptischen Präparaten von PYEN (1965) und FRANKE (1964) nachgewiesen wurde, tritt eine Rötung bis hin zur lividen Verfärbung der Gingiva auf mit ihrem gleichzeitigen Anschwellen und dem Verschwinden der charakteristischen Tüpfelung. Es besteht eine stärkere Blutungsneigung der Papillen. Dieser klinische Zustand setzt sich mit dem weiteren Fortschreiten der Entzündung auf die übrige Gingiva fort.

Die superficiale Form greift mit weiterer Exacerbation auf den Gingivalsulcus über, der wegen der fehlenden Keratinisierung besonders empfänglich für Erkrankungen ist (ORBAN, 1965). Es kommt zur Auflösung der dento-gingivalen Fasern und später der alveolo-dentalen Verbindungen und somit zu dem vielfach beschriebenen "Tiefenwachstum des Epithels", der Ausbildung der pathologischen Tasche, in der sich bei anhaltendem Einwirken der exogenen und endogenen Faktoren ein circulus vitiosus von Exacerbation der Entzündung, partieller Nekrose und Granulation vollzieht. Als Folge dieser Vorgänge sind klinisch die pyogenen Exsudate festzustellen. Für diesen Zustand prägte FAUCHARD schon 1728 den Ausdruck der "Alveolarpyorrhoe". Das Desmodont weist in dieser Phase schon hyperämische Reaktionen auf, um die eingedrungenen Erreger und Toxine abzuwehren und abtransportieren zu können.

Die Parodontalgefäße sind dilatiert und Plasmazellen sind extravasal festzustellen (HAMPERI, 1968). Im weiteren Verlauf der Parodontitis marginalis, die jetzt in das progressive

Stadium tritt, kommt es zur Beteiligung des alveolären Knochens.

Auffallend ist hierbei, dass in erster Linie eine Rarefizierung des Limbus der Interdentalsepten stattfindet, wonach Darstellung von HAYASHI (1932) und ORBAN et al. (1965) die Interdentalarterien vom Knochen in die marginale Gingiva bzw. die Papillen übergehen. Gradlinige und Y-förmige Austrittsstellen sind hier beschrieben worden. Die Kompakta wird arrodieren und die Markräume sind dadurch eröffnet. Auch hier kommt es als Folge der entzündlichen, bakteriellen Infiltrate zur Demarkation und umschriebenen Nekrose von Bindegewebe und Knochen; das Knochenmark wird im Laufe der Regeneration durch loses Fasermark ersetzt. Es kann auch zu Sequesterbildung kommen, die zusammen mit den zugrundegegangenen Leukozyten und dem extravasculären Serum als Taschensekret auf Druck auf den Zahnfleischrand oder schon durch den Sekretdruck selbst entleert werden kann. Neben der Arrodierung am Limbus alveolaris können auch in der Tiefe der Knochentaschen Kavernen gebildet werden, als Ausdruck der tiefergelegenen Knochenzerstörung (FRÖHLICH, 1956). Auf den hyperämischen Zustand der Gingiva weist nicht nur die Veränderung der blassrosa Farbe zur roten bis feuerroten hin, sondern auch die vielen histologischen Untersuchungen der entzündeten Gingiva (MUTSCHELKNAUSS, 1968). Die Entzündung ist durch eine Störung des örtlichen Flüssigkeitsaustausches gekennzeichnet. Nach der Phasentheorie kommt es nach Schädigung durch ein Agens zur Hyperämie und

Stase mit Plasmaexsudation. Polymorphkernige Leukozyten und Makrophagen wandern in das Entzündungsgebiet ein. Gesteigerter intrakapillärer Druck, Vasodilatation, gesteigerte Permeabilität des Endothels und als Folge davon eine Änderung des osmotischen Drucks durch Austreten von Plasma-proteinen in das Interstitium bewirken die klinisch fest-zustellende ödematöse Schwellung der Gingiva. Nach MERKIN (1956) ist der Hauptfaktor bei der Steigerung der Kapillar-permeabilität das Freiwerden eines Permeabilitätsfaktors aus den geschädigten Zellen. Dieses Leukotoxin, wie MERKIN diesen Faktor bezeichnet, wirkt chemotaktisch und ruft eine Auswanderung der polymorphkernigen Leukozyten in das Ent-zündungsgebiet hervor. ORBAN et al. (1965) äussern die Ver-mutung, dass die Einwanderung der polymorphkernigen Leuko-zyten bzw. der Makrophagen durch eine pH-Verschiebung des Milieus beeinflusst wird.

Die lokale Entzündung bewirkt einen terminalen und proxi-malen vaskulären Druckanstieg, der, wie bereits erwähnt, von PYEN und FRANKE nachgewiesen werden konnte. Gleiche Verhältnisse liegen bei der Entzündung der Epidermis vor - ILLIG (1964).

Da die atero-venöse Versorgung der Gingiva über die in-terdentalen Gefässe erfolgt, kommt es, wie von HÄUPL hi-stologisch nachgewiesen werden konnte (s. Abb. 28), auch schon in den HAVERschen Kanälen zu einer hyperämischen Dilatation.

Im Stadium der reinen Gingivitis bzw. Parodontitis margi-

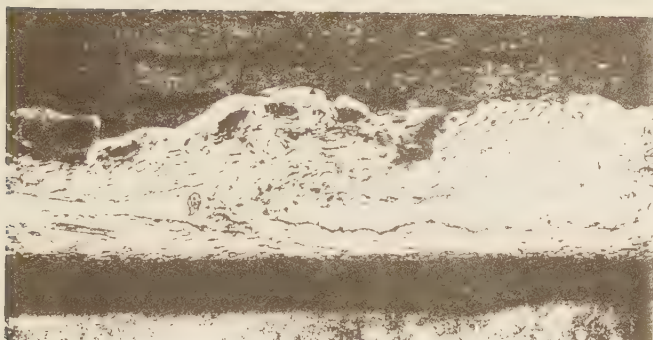


Abb. 28 Das Desmodont befindet sich im Bereich zweier längsgeschnittener, erweiterter Gefäße im Umbau. Deutlich sind Osteoklasten, Howshipsche Lakunen und die erweiterten Gefäße zu erkennen. (aus: HÄUPL, Marginale Parodontitis)

nalis superficialis sind im Röntgenbild keine Veränderungen festzustellen. Es kann gelegentlich aber vorkommen, dass bei Benutzung weicher Strahlung eine hyperplastische Gingiva mitaufgezeichnet wird. Die Knochenstruktur und der Periodontalspalt zeigen physiologische Zustände, die Knochen trabekel sind funktionell orientiert. DECHAUME (1965) hat bei seinen röntgenologischen Untersuchungen parodontal-gesunder Individuen keine Aufzeichnung der interdentalen Arterien festgestellt. Im Laufe der vorliegenden Untersuchungen wurde ebenfalls keine einzige solche Erscheinung bei Gesunden gesehen und selbst bei den Fällen mit Parodontitis marginalis superficialis (Gingivitis) nicht eine einzige bandförmige Transparenz bemerkt. Dies bestätigt die Aussagen der Autoren von Orbans Parodontologie, dass die "nutrition canals" bzw. die band-

förmigen Transparenzen in diesem Frühstadium der Erkrankung, in dem der Knochen noch nicht sichtbar arrodiiert ist, nicht vorhanden sind. Auf diesen Aspekt soll später noch eingegangen werden.

Mit zunehmender Taschentiefe ist auf dem Röntgenbild eine Unterbrechung im Verlauf der Kompakta, meist am Limbus alveolaris festzustellen und je nach Grad und Dauer der parodontalen Erkrankung ein Höhenverlust des Interdentalseptums und ein zirkulärer Knochenschwund zu bemerken.

Bei der Betrachtung fallen weiterhin Unterschiede in der Abbauf orm auf, generalisierter oder partieller Rückgang, der sowohl horizontal als auch vertikal erfolgen kann. Diese Formen geben Hinweise auf die Art der Erkrankung und über die wichtigsten lokalen Reizfaktoren oder eventuell auf die dystrophische Form der Parodontopathien. Taschentiefe und Lockerungsgrad sind aus dem Röntgenbild nicht zu ersehen, allerhöchstens vage zu vermuten.

Die als Parodontopathia oder Parodontitis mixta klassifizierten Erkrankungen deuten auf einen im Verlauf des Entzündungsprozesses aufgetretenen allgemeinen oder meist partiellen Rückgang des Zahnfleisches hin. Das durch die lokalen Läsionen zerstörte und zurückgedrängte Zahnfleisch konnte nicht vollständig regenerieren und den Zahn wieder am cervikalen Rand umschliessen.

Diese Mischform ist von der reinen Parodontosis dystrophicans (Parodontose) zu unterscheiden. Die klinischen Symptome wie Knochenabbau und Retraktion der Gingiva liegen auch hier vor, es fehlen jedoch die Entzündungserscheinungen. Anhand des Röntgenbildes sind sie nicht mit Sicherheit voneinander zu unterscheiden.

Entscheidend im Rahmen dieser Untersuchung ist nur die Parodontitis marginalis progressiva und deren fortgeschrittenes Stadium, die Parodontitis mixta, gewesen. Pathologische Taschentiefen und freiliegende Zahnhälse sind die einzigen klinisch-differentialdiagnostischen Kriterien gewesen, die zur Unterscheidung zu den übrigen Fällen der progressiven, marginalen Parodontitis benutzt worden sind.

Inwieweit können nun diese bandförmigen Transparenzen im Röntgenbild als Erweiterung der Knochengefäßkanäle aufgefasst werden?

In der Betrachtung der Entstehung der perivaskulären Veränderungen, die sich im Röntgenbild als bandförmige Transparenzen darstellen, kann davon ausgegangen werden, dass im Verlauf der marginalen Entzündungen ein Übergreifen der Erscheinung auf die Knochensubstanz in Form von Eröffnungen der Markräume der Spongiosa stattfindet, die zu einer allmählichen Alveolyse führt. Zwei Resorptionsmechanismen, die Osteoklasten und die Osteolyse, cellulär bzw. humoral, sind in einem bisher ungeklärten Mass an dem Knochenabbau beteiligt (BONYSSON, LEPP, ZEROSI 1965). Auf den direkten Zusammenhang der exogenen und endogenen Ursachen für die lokale Entzündung hat

FRÖHLICH (1964) hingewiesen. Sie wird in ihrer Schwere weniger durch den lokalen Reiz als durch die endogenen Ursachen bestimmt. YU et al. (1972) erforschten die enzymatische Steuerung der Apposition und Resorption, die durch übergeordnete Systeme im Mesencephalon kontrolliert wird. Den Einfluß von Stressituationen, endokrinen Störungen und inneren Krankheiten auf dieses Steuerungssystem werten sie als Antwort auf den lokalen Reiz. Auch SIEGMUND betrachtete die Parodontopathien als neurozirkulatorische Dystrophie und meint, dass alle geweblichen Reizungen durch Vermittlung neurovasculärer Vorgänge die Gewebstrophik beeinflussen (SIEGMUND, 1947).

Zu einer progressiven Umwandlung der oberflächlichen Entzündung, einem Übergreifen der Entzündung auf den knöchernen Zahnhalteapparat, kommt es nach FRÖHLICH (1965) nur dann, wenn äussere, innere und funktionell-mechanische Ursachen zusammentreffen. Es entsteht nach HAIM (1966) eine rarefizierende Ostitis oder Osteomyelitis.

Zwei Hypothesen für das Entstehen des perivascularären Knochenabbaus werden als mögliche Erklärung angeboten:

Die Hyperämie des gesamten entzündeten Bereichs macht sich nicht nur in den terminalen Endstrombahnen, sondern auch in den zuführenden und abführenden Gefässen bemerkbar. Entlang der Knochengefässe kommt es aufgrund des hyperämischen Drucks zu sog. Druckatrophien des

Knochenkanals, um den entgegengesetzten Widerstand der starren Knochenwände abzubauen. DECHAUME(1965)weist in diesem Zusammenhang auf die abdominalen Aortenaneurismen hin, die zu einer Deformation der Wirbel führen können. Die zweite Hypothese, die der perivaskulären Osteolyse, wird von ORBAN et al.(1965)angegeben:

"Die Ausdehnung der entzündlichen Infiltrate geht gewöhnlich durch lockeres Bindegewebe entlang der Gefäßwege vor sich und ist ein charakteristisches Bild der Parodontitis ... Wenn ein Entzündungsprozess besteht, wie bei der Parodontitis, folgen Toxine sowohl als auch der Entzündungsprozess dem Verlauf dieser Gefäße nach rückwärts".

Als hypothetische Ursache für die perivaskuläre Resorption wird von ORBAN et al. also das Infiltrieren der Toxine, den Abbauprodukten der zerstörten Gewebe, in noch gesunden perivaskulären Knochen angegeben.

Die Drucktheorie DECHAUMES kann sicherlich ein Faktor dieser perivaskulären Knochenresorption sein. Mit grossen Erfolgen wird ja der permanente, leichte Druck der funktionskieferorthopädischen Apparate und entsprechender Platten zum Knochenab- bzw. -anbau zum Zweck der Zahnregulierung benutzt. Ebenso sind die Knochen- und Gelenkdeformationen durch permanente Fehlbelastungen bekannt und als Berufskrankheiten eingestuft. Weiterhin sei in diesem Zusammenhang auf die Knochenresorptionen im Bereich "wachsender" Zysten hingewiesen (SCHLEGEL,1972)

POMMER und KÖLLIKER beschreiben als Ursache des Knochenabbaus die durch Steigerung des Blutdrucks bedingte quantitative und qualitative Änderung der Gewebs- und Ernährungsflüssigkeit, die die Osteoklasten zum Einwachsen in den harten Knochen veranlassen.

Die Änderung der interstitiellen Flüssigkeit wird aber nicht primär nur durch den Blutdruckanstieg verändert, sondern wir wissen heute, dass im Ablauf der Entzündung eine pH-Verschiebung stattfindet, in deren Folge es zum lokalen Ödem kommt.

Die tonischen Abbauerscheinungen können also nicht als alleinige Ursache für die Resorption stehen, denn selbst entlang der erweiterten Gefässe sind celluläre Infiltrate durch PYEN nachgewiesen worden. Ebenso wie den Knochenabbau bei zunehmender Abszessgrösse (SCHLEGEL, 1972), findet man bei der Alveolyse eine leukozytäre Infiltration. SCHLEGEL weist auf eine mögliche Aufgabe der serösen Aufschwemmung im Interstitium hin, neben der Anreicherung an cellulären und enzymatischen Bestandteilen und dem Abtransport der Toxine eine Verdünnung der interstitiellen Flüssigkeit zu erlangen. Erhöhter extravasaler Druck kann nicht ohne Hinzuziehung des benachbarten Gewebes ablaufen und führt zu einer Beeinflussung der Gewebsflüssigkeit durch die entzündlichen Infiltrate.

Nach v. EBNER entsteht Knochen durch die ständige Wechselbeziehung zwischen Apposition und Resorption. Dieses biologische Gleichgewicht ist vielfach durch endokrine Dys-

funktionen gestört. Die mangelhafte Neubildung des Knochens durch fehlende oder die in ihrer Funktion eingeschränkten Osteoblasten zeigt sich schon bei der Osteogenesis imperfecta (HÄUPL-LANG, 1966). Bei der Osteoporose, der späteren Knochenzerstörung, zeigt sich die typische Kavernenbildung, die ihre Erklärung in dem ödematös-gelockerten, dicht-zellig infiltrierten Fasermark findet. Als Folge der Phlegmasie (v. RECKLINGHAUSEN) kommt es zum Venenstau und dem Übergreifen der entzündlichen Hyperämie auf die Markräume. Diese Kavernenbildungen stellen sich auf dem Röntgenbild als Aufhellungen (Transparenzen) dar. Das Bild ihrer Aneinanderreihung wurde von DECHAUME als "Rosenkranz" und von HAIM als "perlschnur- oder blasenartige Aufreihung" bezeichnet. Sie stellen die arrodierten Markräume im perivaskulären Raum der Interdentalsepten dar. WANNENMACHER (1968) weist darauf hin, dass infolge der entzündlichen Infiltration Quellungserscheinungen am Endothel auftreten. Möglicherweise stehen sie im Zusammenhang mit den Beobachtungen BONNYSSONs et al. (1965), dass Endothelzellen zu Osteoklasten differenzieren können. Die oben erwähnten Untersuchungen und Theorien verschiedener Autoren und den Folgerungen daraus, lassen darauf schlüssen, dass die bandförmigen Transparenzen als röntgenologische Erscheinung der perivaskulären Knochenarrodiierungen angesehen werden müssen. Dies bestätigen u. a. HAIM, ORBAN, HÄUPL und HELD.

Wie sieht es nun mit der Symptomatik der bandförmigen Transparenzen bei den parodontalen Erkrankungen aus?

Die Untersuchungen haben ergeben, dass 49 % (s. S. 25) der untersuchten Parodontitisfälle diese Erscheinungen im Röntgenbild verzeichnen. DECHAUME kommt bei seinen Auswertungen auf 80 % der Fälle, die bandförmige Transparenzen aufweisen.

In diesem Zusammenhang muss auf die Schwierigkeit der Röntgendiagnostik, insbesondere in den Grenzfällen, hingewiesen werden. Aus diesem Grund wurden nur die eindeutig als bandförmige Transparenzen zu erkennenden Erscheinungen als solche gewertet und in die Auswertung einbezogen.

Die Unterschiedlichkeit der beiden Ergebnisse ist vielleicht in der verschiedenen Interpretation der Grenzfälle dieser Röntgenbilder zu suchen. Überlagerte, dichtere Knochenstrukturen der Spongiosa oder der Kompakta führen nicht selten zu Fehldiagnosen oder Täuschungen. PARMA (1929, 1936, 1938) führt in seinen "Irrtümer der Röntgendiagnostik" Fehler als Folge der starken Streuung und Beugung der Röntgenstrahlen und den unzureichenden Kontrast bei sehr massiv ausgebildeter Kompakta an.

Die Diagnose der chronischen peripikalen Parodontitis ist oft mit Hilfe Des Röntgenbildes allein nicht zu stellen, selbst wenn sich im apikalen Bereich ein "Granulom" befindet, das erst post extractionem darzustellen ist. "Es können erhebliche Unterschiede zwischen

Röntgenbild und Wirklichkeit bestehen" (BÜCHS und JUNG, 1957).

60 % der bandförmigen Transparenzen treten bei den vorliegenden Untersuchungen im Stadium der fortgeschrittenen Fälle, der Parodontitis mixta, auf (s. Abb. 15).

Nur 32 % liegen im Stadium a der Parodontitis marginalis progressiva vor, dessen Knochenabbau bis zu 25 % geht.

Es ist zu vermuten, dass DECHAUME seine Untersuchungen an Patienten durchführte, die schon eine progressive Veränderung der Parodontitis marginalis zeigten. Seine Aussagen allerdings, dass die Veränderungen (bandförmige Transparenzen) das Zeichen einer beginnenden Parodontitis seien, lassen darauf schliessen, dass sie schon im superficialen Stadium, der Gingivitis auftreten müssten.

Wie sieht es nun mit der Behauptung DECHAUMES aus, dass die bandförmigen Transparenzen als Zeichen einer beginnenden Parodontitis zu werten sind?

FRÖHLICH(1963)gibt in seinen -Ausführungen an, dass bereits eine an der Oberfläche bestehende Erkrankung schon Zirkulationsstörungen auslösen kann, die zum Knochenabbau führt. Er befindet sich damit in Übereinstimmung mit HÄUPL und RIEDL(1966),die sagen, dass der parodontale Knochen schon relativ früh in Mitleidenschaft gezogen wird. Sie finden die Erklärung in dem anatomischen Aufbau, vor allem der Gefässversorgung (s. Abb. 3 und Abb. 4), und sprechen von einer in die Tiefe des Knochens sich fortpflanzenden

Hyperämie bei vorliegender, sich oberflächlich abspielender entzündlicher Hyperämie. Dieser über längere Zeit andauernde Entzündungszustand führt zu einer gewissermassen chronischen Hyperämie und Dilatation der zuführenden Gefässe. Diese Chronizität erklärt den Umbauvorgang der Gefässkanäle nach den verschiedenen Theorien (s.S. 40). Nur ständige Einwirkung der Noxen führt zu stärkeren Gewebsschädigungen.

Wie aus Abb. 15 zu ersehen ist, treten im Zustand der Parodontitis marginalis progressiva a 32 % der bandförmigen Transparenzen auf. Ein vergleichsweise grosser Prozentsatz, wenn man die stärker fortgeschrittenen Abbau-stufen b und c betrachtet (s. Abb. 15). Im weitest fortgeschrittenen Stadium finden wir schon keine perivaskulären Erscheinungen im Röntgenbild mehr.

Eine Erklärung dafür ist in dem Ablauf der Krankheitsentwicklung, wie oben erwähnt, zu finden. Es kommt, wie oft auf Röntgenbildern zu beobachten, zu einer schrittweisen Rarefizierung am Limbus alveolaris, im Wesentlichen an den Übergangsstellen der Arterien vom Alveolar-knochen zum Weichgewebe. Dies entspricht dem Zustand der Parodontitis marginalis progressiva a. Mit fortschreiten-der Arrodierung des Knochens und der Eröffnung der Markräume kommt es aber auch zum Abbau des perivaskulären Knochens und somit zum Verschwinden der bandförmigen Transparenzen.

Nach FRÖHLICH und HÄUPL kann es also schon relativ früh als Folge der oberflächlichen Erkrankung zu einer Arrodi-

rung des Knochens kommen, die dann allerdings erst zu einem Knochenabbau in der Tiefe führen kann.

Den grösseren Prozentsatz der bandförmigen Transparenzen findet man jedoch bei der Parodontitis mixta mit, wie schon erwähnt, 60 %. Das Spektrum dieser Erkrankungsform reicht sowohl vom minimalen Knochenabbau von 20 % bei gleichzeitiger Retraktion der Gingiva bis zum nahezu vollständigen Verschwinden der zirkulären knöchernen Umfassung des Zahnes. Ein ungleich grösserer Kreis der Erkrankungen wird damit erfasst.

Man kann also davon ausgehen, dass neben dem Auftreten von bandförmigen Transparenzen im Stadium der Parodontitis progressiva a, das Vorhandensein im fortgeschrittenen Fall der Parodontitis mixta erheblich wahrscheinlicher und signifikanter ist.

Eine eindeutige Aussage, dass aufgrund des Auftretens der bandförmigen Transparenzen im Röntgenbild Folgerungen auf eine beginnende Parodontitis zu machen seien, kann anhand der hier vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht gemacht werden und muss in Zweifel gezogen werden. Zum Teil werden die tieferliegenden Veränderungen in der beginnenden progressiven Parodontitis aber hauptsächlich erst bei stärkerer Zerstörung des gesamten Parodontiums, wie sie bei der Parodontitis mixta vorliegen, signifikant. Dieses Ergebnis wird besonders unterstützt und bestätigt in den Ergebnissen, die in Abb. 17/18 und in Abb. 19/20 zu sehen sind. Parallel zur Arroddierung am Limbus alveo-

laris kommt es zur Auflösung des Desmodonts bzw. des Periodonts, zur Taschenbildung und zur beginnenden Zahnlockerung.

Herausragende Häufungen der bandförmigen Transparenzen sind in den Anfängen dieser Entwicklungen zu finden. Bei Lockerungsgrad I finden wir 47 % der gesamten bandförmigen Transparenzen.

Von sämtlichen untersuchten Probanden mit Lockerungsgrad I wiesen 65 % bandförmige Transparenzen auf! Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Betrachtung der Taschentiefen:

Im relativen Anfangsstadium der Taschenbildung bei 4 mm zeigt sich eine Häufung von 46 % der gesamten (!) bandförmigen Transparenzen. 54 % der Untersuchten mit Taschentiefe 4 mm, 46 % mit 5 mm und 60 % mit 6 mm weisen bandförmige Transparenzen auf.

Diese sehr ähnlichen Ergebnisse bei Lockerungsgrad und Taschentiefe können ihre Deutung und Erklärung darin finden, dass die chronische Entzündung sich in ihrem Fortschreiten in die Tiefe sowohl im Periodontium und an der Alveolarwand als auch in dem perivaskulären Knochenraum der Knochengefäße ähnlich verhält. Mit dem tiefergehenden Knochenabbau, den ihn begleitenden grösseren Taschentiefen und den grösseren Lockerungsgraden nimmt die Häufigkeit der bandförmigen Transparenzen wieder ab. In einem abgebauten Knochen können selbstverständlich keine perivaskulären Rarefikationen in Form von bandförmigen Transparenzen mehr nachgewiesen werden.

Was kann hinsichtlich der Abhängigkeit der bandförmigen Transparenzen vom Alter gesagt werden?

Die Abb. 12 zeigt in der Altersgruppe 1 (bis 29 Jahre) nur 37 % der perivaskulären Veränderungen im Röntgenbild. Dagegen die Gruppe 2 (30 - 39 J.) 50 %, die Gruppe 3 (40 - 49 J.) 62 % und die Gruppe 4 (50 und älter) 54 %. Die ungleich stärkere Häufung der bandförmigen Transparenzen im Alter über 30 Jahre ist dadurch zu erklären, dass hier die Parodontitis mixta das vorherrschende Stadium der Parodontopathien ist. Aus der Abb. 12 ist zu ersehen, dass die schweren Fälle, hier die Parodontitis mixta, von 7 % in der Gruppe 1 bis zu 18 % in der Gruppe 4 ansteigen und die leichten Fälle, hier die Parodontitis marginalis progressiva a von 21 % in der Gruppe 1 bis zu 5 % in der Gruppe 4 zurückgehen.

Zwei Entwicklungen, die entgegengesetzt verlaufen. MITRE⁽¹⁹⁷²⁾ hat die Häufigkeit der mit Osteoblasten und Osteoklasten besetzten Trabekeloberflächen untersucht. Er stellte dabei eine leichte Zunahme der Klasten beim Erwachsenen fest (1972)

Daraus ist zu schliessen, dass ein vermehrtes Auftreten von bandförmigen Transparenzen im allgemeinen ab 30 Jahre zu erwarten ist, ebenso wie das Ansteigen der Parodontitis-mixta-Fälle in diesem Alter.

Dieses Ergebnis bestätigt die bereits erwähnte Schlussfolgerung aus den anderen Ergebnissen, dass die Wertung der bandförmigen Transparenzen als ein "Indiz für eine

beginnende Alveolyse" (DECHAUME) fragwürdig erscheint und vielmehr als Zeichen einer schon begonnenen (!), fortgeschrittenen Alveolyse aufgefasst werden muß. Sie sind Ausdruck einer gewissermassen chronischen Hyperämie in diesem Gewebsbereich.

Ein direkter Zusammenhang zwischen bandförmigen Transparenzen und Zahnfleischbluten bzw. Zahnsteinbelag (s. Abb. 21 und Abb. 22) konnte bei diesen Untersuchungen nicht festgestellt werden. Das Auftreten der im Röntgenbild ersichtlichen perivaskulären Veränderungen und normalen Röntgenstrukturen sind bei beiden Untersuchungen nahezu gleich.

Wie Aus Abb. 16 hervorgeht, treten bandförmige Transparenzen bei Männern zu 60 % und bei Frauen zu 40 % auf. Die Verteilung der Parodontitis mixta ergibt eine ähnliche Verteilung; 45 % der weiblichen Probanden und 60 % der männlichen Patienten wiesen dieses Krankheitsstadium auf.

Eine Schlussfolgerung daraus ist aufgrund der Tatsache, dass nur 33 der Gesamtuntersuchten weiblichen Geschlechts waren, aus statistischen Gründen nicht zu ziehen.

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung kann man annehmen, dass die perivaskulären Veränderungen in den Interdentalsepten, die im Röntgenbild als bandförmige Transparenzen erscheinen, eine Folge der chronischen Hyperämie sind und als Symptom einer

bereits begonnenen und weiterhin fortschreitenden Alveolyse zu werten sind. Als ein Indiz für eine beginnende Alveolyse können sie nicht mehr angesehen werden. Zum Teil sind die bandförmigen Transparenzen in dem Stadium der Parodontitis marginalis progressiva zu finden, bei dem ein Abbau der Interdentalsepten zu finden ist. Vermehrt sind diese Erscheinungen im Röntgenbild bei der Parodontitis mixta festzustellen.

Eine allgemeine Hinzuziehung zur Diagnosefindung ist aufgrund des zu geringen Auftretens nicht möglich, wohl aber als Erhärtung einer vorliegenden Parodontitis im progressiven Stadium.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde der Zusammenhang zwischen der Parodontitis marginalis und dem Auftreten von bandförmigen Transparenzen in den Interdentalsepten im Röntgenbild untersucht. In vorausgegangenen Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass diese Erscheinungen beim parodontal Gesunden nicht vorkommen und es wurde die Vermutung geäußert, dass sie als Ausdruck einer in die Tiefe schreitenden Entzündung zu werten seien. Ebenfalls sollten sie als ein Indiz für eine beginnende Alveolyse anzusehen sein.

Der Verlauf der Interdentalarterien ist mit dem Verlauf der bandförmigen Transparenzen identisch.

Anhand von Fragebögen, klinischen Untersuchungen und Röntgenbildauswertungen wurden 100 Patienten auf diesen Zusammenhang hin untersucht. Als Probanden kamen nur die in Frage, bei denen eine Parodontitis marginalis progressiva oder eine Parodontitis mixta vorlag, da die superficiale Form noch keine röntgenologischen Veränderungen im Knochengewebe erkennen lässt.

Die Untersuchung ergab, dass bei 49 % der Patienten bandförmige Transparenzen vorlagen. Davon befinden sich je 60 % in der Form der Parodontitis mixta, 32 % in der Form der Parodontitis marginalis progressiva pars margi-

nalis und in den übrigen Formen mit grösserem Knochenabbau nur sehr wenige dieser Erscheinungen im Röntgenbild. Ebenfalls ist ein Zusammenhang zwischen bandförmigen Transparenzen und Lockerungsgrad zu erkennen.

Bei Lockerungsgrad I sind 47 % aller aufgetretenen Veränderungen im Knochen auf dem Röntgenbild zu erkennen.

Bei den Graden II und III sind sie weitaus geringer (Verlust der Interdentalsepten).

Ein ähnliches Ergebnis ist bei der Untersuchung der Taschentiefen zu verzeichnen. Jeweils mehr als die Hälfte der Untersuchten wiesen bei 4 - 6 mm Taschentiefe bandförmige Transparenzen auf.

Über Form der marginalen Entzündung und ihrem Erscheinungsbild mit in die Tiefe progredientem Verlauf herrscht Übereinstimmung in sämtlichen neueren Abhandlungen.

Aus den vorliegenden Untersuchungen ist zu erkennen, dass die bandförmigen Transparenzen fast ausschliesslich bei den schon fortgeschrittenen Alveolysen auftreten. Es ist anzunehmen, dass die röntgenologischen Erscheinungen eine Folge der chronischen Hyperämie sind und ein pathologisches, perivaskuläres Begleitsymptom der Parodontitis marginalis progressiva darstellen.

Eine Bestätigung, dass die bandförmigen Transparenzen auf eine beginnende oder zu erwartende Alveolyse hinweisen, erbrachte die Untersuchung dagegen nicht.

Literaturverzeichnis

- BONYSSON, M. Resorption dentaire et Biologie
LEPP, F. Ossense
ZEROSI, C. - Science et lettres, Kap. I,
Liege (1965)
- BÜCHS, H. Röntgenbild und Wirklichkeit
JUNG, T. - DZZ 18 : 1209 (1957)
- DECHAUME, M. Influence des maladies de système sur
la pathologie du parodonte
- Revue de Stomatologie, Paris 66
1/2 : 5 - 10 (1965)
- FRANKE, J. Über die Struktur und Funktion der
Endstrombahn bei parodontalen Erkrankungen
- DZZ, 2 : 177 - 192 (1964)
- FENEIS, H. Gefüge und Funktion des normalen
Zahnfleischbindegewebes
- DZZ, 2 : 467 - 476 (1952)
- FRÖHLICH, E. Die röntgenologische Diagnose der margi-
nalen Zahnbetterkrankungen und ihre klini-
sche Auswertung
in: Deutscher Zahnärztekalendar 1956
Herausgeber: HARNDT, E. 110 - 122 (1956)
- Hanser Verlag, München,
- FRÖHLICH, E. Grenzen und Täuschungen bei der röntgen-
ologischen Darstellung marginaler Zahn-
betterkrankungen
- DZZ, 1 : 225 (1956)
- FRÖHLICH, E. Die Bedeutung der peripheren Durchblutung
des Parodontiums für die Entstehung und
Therapie der Zahnbetterkrankungen
- DZZ, For. Par, 14 : 1 - 13 (1964)

- FRÖHLICH, E. Zur Klassifikation und Symptomatologie
 der Zahnbetterkrankungen
 - DZZ, 17 : 510 - 518 (1965)
- FRÖHLICH, E. Nomenklatur der Zahnbetterkrankungen
 - DZZ, 22 : 769 (1967)
- HÄUPL, K. Grundriss der Histo - Pathologie des
 Zahnes und seines Stützapparates
 - Barth Verlag, Leipzig, 92 - 101 (1940)
- HÄUPL, K. Marginale Paradentitis
 LANG, F. J. - Menser Verlag, Berlin, 101, 187 (1927)
- HÄUPL, K. Zähne und Zahnhalteapparat in :
 RIEDL, H. Spezielle Pathologische Anatomie, Bd. 1
 Herausgeber: DOERR und UEHLINGER
 Springer Verlag, 467 (1966)
- HAIM, G. Alveolarknochen und marginale Parodontitis
 - DZZ, 2 : 296 - 301 (1966)
- HAMPERL, H. Lehrbuch der Allgemeinen Pathologie
 und der pathologischen Anatomie
 - Springer Verlag, Berlin, 175 ff. (1968)
- HARNDT, E. Paradentitis und Paradentose
 - Hanser Verlag, München, 75 - 80, 107, 108
 (1952)
- HAYASHI, S. Untersuchungen über die arterielle Blut-
 versorgung des Parodontiums
 - Inaugural Dissertation
 Springer Verlag, Berlin, (1932)
- HEUSER, H. Klinik der Zahn-, Mund- und Kieferkrank-
 heiten
 - Dr. Hüthig Verlag, Heidelberg, 670- 673
 (1971)

- ILLIG, L. Grundsätzliches über Bau und Funktion
und Störung der terminalen Strombahn
- DZZ, For. Par. 14 : 13 - 24 (1964)
- MERKIN, V. Biochemical mechanism in inflammation
- C. C. Thomas, ed 2. Springfield III (1956)
- MIERAU, H. D. Röntgenologische Hinweise für Funktions-
störungen im dento - alveolären Bereich
- ZNR 10 : 446 - 455 (1971)
- MITRE, M. Etude histologique quantitative du remanient
dans l'os alveolaire human adulte
- 550, 12 : 1209 - 1222 (1972)
- MUTSCHELKNAUSS, R. D. Das marginal Parodontium
- Hanser, München (1968)
- ORBAN, B. J. Parodontologie
GRANT, D. - Verlag die Quintessenz, Berlin, 33, 84,
STERN, B. 101 - 115, 120 - 123 (1965)
EVERETT, F. G.
- O'LEARY, T. J. Tooth mobility in cuspid - protected and
DRAKE, D. B. group-function occlusions
SHANLEY, R. B. - Journal of Prosthetic Dentistry
27 : 21 - 25 (1972)
- POMMER, G. Zitiert bei HÄUPL, K. :
KÖLLIGER, R. A. Marginale Parodontitis
- Meuser Verlag, Berlin, 99 (1927)
- PARMA, C. Röntgenographie der Zähne und der Kiefer
- Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wien.,
21 - 28 (1936)
- PARMA, C. Zahnärztliche Röntgendiagnostik
- Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien,
36 - 45 (1929)

- PARMA, C. Irrtümer der Röntgendiagnostik in der
 Stomatologie
 - Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien,
 23 - 74, 113 - 117 (1938)
- PYEN, M. Zitiert bei DECHAUME, M. :
 Influence des maladies de système sur
 la pathologie du parodonte
 - Revue Stomatologie, Paris 66
 1/2 : 5 - 10 (1965)
- RING, A. L. Bedeutung und Einteilung der marginalen
 Parodontopathien
 - Zahnärztliche Praxis, 20 : 545/546 (1972)
- REICHENBORN-
KJENNERUD, J. Zitiert bei DECHAUME, M. :
 Influence des maladies de système sur
 la pathologie du parodonte
 - Revue Stomatologie, Paris 66
 1/2 : 5 - 10 (1965)
- RUSSEL, A. L. A System of classification and scoring
 for prevalence surveys of periodontal
 disease
 - Journal of dental Research, 35 : 350
 (1956)
- SAUERWEIN, E. Zahnerhaltungskunde
 - Thieme Verlag, Stuttgart, 204, 222 - 227
 (1970)
- SCHLEGEL, D. Die Quintessenz der odontogenen Entzün-
 dungen
 - Verlag Die Quinte senz, Berlin, 43, 48
 (1972)
- SIEGMUND, H. Die Pathologische Anatomie der Hepatitis
 Epidemica
 - Klin. Wschr., 24/25 : 833 - 842 (1947)

- SONNABEND, E. Vergleichende Untersuchungen zum Röntgen- Parodontal- Status
- ZWR, 10 : 429 - 434 (1971)
- SONNABEND, E. Das Röntgenbild bei den marginalen Parodontopathien
- Zahnärztliche Praxis, 5/6 : 125 - 130, 153 - 157 (1973)
- WANNENMACHER, E. Parodontologie in:
Lehrbuch der klinischen Zahn-, Mund- und kieferheilkunde Bd. 2
- Barth Verlag, Leipzig, 1968
- WHO-RICHTLINIEN Oral Health Surveys, Basic Methods
- WHO, Genf, (1971)
- YU, W. Bone circulation in hemorrhagic shock
SHIM, S. S. - Journal of Bone and Joint Surgery
HAWK, H. E. 54 A : 1157 - 1166 (1972)

Abkürzungen:

DZZ	Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift Carl Hanser, München
For.Par.	Forum Parodontologicum erscheint als Beilage in DZZ
ZWR	Zahnärztliche Welt, Rundschau u. Reform Dr. Alfred Hüthig, Heidelberg
SSO	Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde
WHO	World Health Organisation of United Nations (Weltgesundheitsorganisation der Vereinten Nationen)

Hiermit danke ich Herrn Professor Dr. G. Haim für die Überlassung des Themas; ebenso möchte ich Frau Siepmann und Frau Simon-Müller für ihre fotografische Mitarbeit danken.

Lebenslauf

Am 30. März 1947 wurde ich als ältester Sohn des Kaufmanns Georg Pforr und seiner Ehefrau Gertrud, geborene Stahl, in Arolsen, Kreis Waldeck, geboren.

Vom April 1953 bis zum März 1957 besuchte ich die Volksschule in Arolsen. Im April 1957 trat ich in die "Christian-Rauch-Schule, Gymnasium zu Arolsen" ein und legte am 9. November 1966 an dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweig dieser Schule die Reifeprüfung ab.

Vom Januar 1967 bis zum Dezember 1968 leistete ich einen zweijährigen Wehrdienst beim Panzeraufklärungsbataillon 1 in Braunschweig ab.

Im Sommersemester 1969 schrieb ich mich zum Studium der Wirtschaftswissenschaften an der Technischen Universität Karlsruhe ein.

Nach erfolgter Zulassung zum Studium der Zahnheilkunde begann ich mein vorklinisches Studium im Wintersemester 1969/70 an der Eberhard-Karls-Universität in Tübingen und legte dort im Oktober 1970 die Naturwissenschaftliche Vorprüfung und im April 1972 die Zahnärztliche Vorprüfung ab.

Im Sommersemester 1972 begann ich den klinischen Teil des Studiums an der Justus-Liebig-Universität in Giessen. Im Dezember 1974 schloss ich die Zahnärztliche Staatsprüfung erfolgreich ab.

Chemoprint-Druck 63 Gießen Frankfurter Str. 131 Ruf (06 41) 2 17 12